

⑥1

Int. Cl.:

C 10 j, 3/16

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



⑥2

Deutsche Kl.: 24 e, 3/01

⑩

⑪

⑫

⑬

⑭

Offenlegungsschrift 2044 310

Aktenzeichen: P 20 44 310.1

Anmeldetag: 8. September 1970

Offenlegungstag: 16. März 1972

Ausstellungspriorität: —

⑮

Unionspriorität

⑯

Datum: —

⑰

Land: —

⑱

Aktenzeichen: —

⑲

Bezeichnung: Verfahren zur Herstellung von Synthesegas aus festen Brennstoffen

⑳

Zusatz zu: —

㉑

Ausscheidung aus: —

㉒

Anmelder: Texaco Development Corp., New York, N. Y. (V. St. A.)

Vertreter gem. § 16 PatG: Schupfner, G., Dr., Patentassessor, 2000 Hamburg

㉓

Als Erfinder benannt: Schlinger, Warren Gleason, Pasadena;
Slater, William Leon, La Habra; Calif. (V. St. A.)

Prüfungsantrag gemäß § 28 b PatG ist gestellt

DT 2044 310

Patentassessor
Dr. G. Schupfner
Deutsche Texaco AG
4102 Homberg/Ndrh.
Baumstr. 31

Homberg, den 27. August 1970
T 70 028
(D 70 917-F)

2044310

TEXACO DEVELOPMENT CORPORATION

135 East 42nd Street
New York, N.Y. 10017

U.S.A.

Verfahren zur Herstellung von Synthesegas aus
festen Brennstoffen

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Synthesegas, d.h. $\text{CO} + \text{H}_2$, aus festen Kohlebrennstoffen durch unvollständige Verbrennung in einem sauerstoffhaltigen Gas. Sie bezieht sich insbesondere auf die Vergasung fester Kohlebrennstoffe in einer nicht-katalytischen Durchflußreaktion, bei der eine Aufschlammung von festem Brennstoff in Wasser in flüssiger Phase in eine Reaktionszone, die auf einer autogenen Temperatur von etwa $980 - 1650^\circ\text{C}$ gehalten wird, eingebracht und dort mit verhältnismäßig reinem Sauerstoff umgesetzt wird.

Es ist bekannt, Kohlenmonoxid und Wasserstoff, d.h. Synthesegas, durch nicht-katalytische Reaktion von festen Kohlebrennstoffen mit Sauerstoff oder mit O_2 angereicherter Luft sowie Wasserdampf herzustellen. Die Teilverbrennung von festen Brennstoffen, wie Kohle oder Petrolkoks, stellt ein sehr wirtschaftliches Verfahren zur Herstellung von Synthesegas in großen Mengen dar. Beim Durchflußvergasungs- oder Teilverbrennungsverfahren wird fester Brennstoff mit einem sauerstoffhaltigen Gas, vorzugsweise annähernd reinem O_2 , in einer geschlossenen, gedrungenen

209812/0568

Reaktionszone in Abwesenheit von Füllstoffen oder Katalysatoren bei einer autogenen Temperatur im Bereich von etwa 980 - 1760°C, vorzugsweise 1090 - 1540°C, umgesetzt.

Gewöhnlich suspendiert man den festen Brennstoff in feinteiliger Form in Wasserdampf und leitet ihn in die Reaktionszone, wo er mit einer begrenzten Sauerstoffmenge zusammentrifft. Es findet praktisch sofort eine Reaktion statt, die als Hauptprodukte Kohlenmonoxid und Wasserstoff erzeugt. Der Vergasungsprozess arbeitet am wirksamsten bei erhöhtem Druck, d.h. 7 - 56 atü, und bei Temperaturen über dem Schmelzpunkt der in der Kohle oder dem Koks enthaltenen Asche, so daß geschmolzene Schlacke entsteht. Die Schlackenschmelze wird aus dem Reaktor durch einen Auslaß oder eine Öffnung in der Wandung des Reaktors, die vorzugsweise an einem Ende der Reaktionszone liegt, in eine Abschreckzone hinein abgelassen, die Wasser enthält, in das die Schlacke hineinfällt und in dem sie abgeschreckt wird und erstarrt.

Außer CO und H₂ enthält der Produktgasstrom gewöhnlich Kohlendioxid, Methan und mitgerissenen nicht-umgesetzten Kohlenstoff. In dem Prozess entstehender Kohlenstoff kann die Form sehr feiner Rußteilchen und unveränderter Teile des festen Brennstoffs besitzen. Aus dem Produktgasstrom läßt sich Kohlenstoff gewinnen, indem man den Gasstrom in einem geeigneten Gas/Flüssigkeits-Kontaktbehälter mit Wasser zusammenbringt und dann als Brennstoff in den Synthesegenerator zurückführt.

Die der Reaktionszone zugeführten Sauerstoffmengen werden in Bezug auf das Brennstoffangebot beschränkt, so daß man annähernd maximale Ausbeuten von CO und H₂ in der Vergasungsreaktion erhält. Gewöhnlich ist die Verwendung hochreinen Sauerstoffs, d.h. sauerstoffreicher Gasströme, die mehr als 95 Volumen-% Sauerstoff enthalten, zu bevorzugen. Solche Sauerstoff-Konzentrationen sind in den technischen Sauerstofftrennanlagen leicht zugänglich.

Gegenwärtig hat es sich eingeführt, aus dem pulverisierten festen Brennstoff eine Dispersion oder Suspension in einem Trägergas, wie zurückgeführtes Produktgas, Wasserdampf, oder einem Gemisch aus Synthesegas und Dampf, herzustellen und diese Dispersion in die Reaktionskammer im Gemisch mit getrennt dorthin eingeleitetem Sauerstoff einzubringen.

Eine besonders wirksame Methode zur Dispergierung von gepulvertem festen Brennstoff in Dampf wird in der USA-Patentschrift 2 987 387 beschrieben. Bei diesem Verfahren wird fester Brennstoff mit Wasser oder einem wässrigen Träger vermischt und geht mit verhältnismäßig hoher Geschwindigkeit in einen Einrohrkessel, wo das Wasser in Dampf verwandelt wird und eine Dispersion der festen Teilchen in Dampf erzeugt wird. Die erhaltene Dispersion wird dann einer Durchfluß-Vergasungsanlage zugeführt. Ein Nachteil dieses bekannten Verfahrens ist die schwierige Unterhaltung der Kesselanlagen, die auf den inneren Oberflächen der Heizrohre einer Kesselsteinbildung sowie der Erosion durch die festen Teilchen ausgesetzt sind. Das Verfahren der Erfindung vermeidet diese Probleme, indem es die Verwendung von Boilern oder Heizanlagen für die Kohle/Wasser-Aufschlammung, mit der der Gasgenerator beschickt wird, unnötig macht.

Es wurde gefunden, daß es im Gegensatz zum Stand der Technik möglich ist, Kohle sukzessiv in einem Reaktorsystem zu vergasen, bei dem die Kohle unmittelbar in die heiße Vergasungskammer, die auf einer Temperatur über etwa 980°C gehalten wird, als wässrige Aufschlammung zugeführt wird, wobei man genügend Wasser verwendet, um die Kohle als pumpfähige Aufschlammung in Wasser zu fördern. Der Einfachheit halber bezieht sich die nachfolgende Beschreibung des erfindungsgemäßen Verfahrens auf Kohle oder Koks als feste Brennstoffe. Es versteht sich jedoch, daß man außer Petrolkoks verschiedene andere Kohlearten wie Lignit, Moorkohle, Braunkohle, Anthrazit und andere feste Kohlenwasserstoffe und kohlereichen Feststoffe nach dem Verfahren der Erfindung vergasen kann.

Pumpfähige Aufschlammungen von körnigen festen Brennstoffen in einem flüssigen Träger lassen sich herstellen durch Vermischen von gepulverter Kohle oder Kokspulver mit etwa gleichen Gewichts-Teilen des flüssigen Trägers. Geeignete Trägerflüssigkeiten sind Wasser, Kohlenwasserstofföle und Wasser/Öl-Emulsionen. Für das Verfahren der Erfindung wird eine Aufschlammung von Kohle oder Koks in Wasser bevorzugt, die etwa 45 - 55 Wasser-% körnigen Feststoffs enthält und durch ihren Wassergehalt fließfähig ist. Wasserüberschuß soll vermieden werden, da er für den Reaktor eine Wärmebelastung darstellt und die Ausnutzung des Sauerstoffs in der Reaktion herabsetzt.

Die Zeichnung ist ein Fließschema für eine bevorzugte Ausführungsform des Verfahrens der Erfindung.

Wie die Zeichnung zeigt, wird fester Brennstoff, wie Kohle oder Koks, aus einer geeigneten Quelle durch Leitung 7 in einen Mischer 8 geführt, wo er mit einer Trägerflüssigkeit in eine Aufschlammung verwandelt wird. Dem Mischer 8 kann Wasser aus Leitung 9 zugeführt werden. Aus dem Mischer 8 wird die Kohle/Wasser-Aufschlammung über Leitung 11 in einen Eindicker 12 geschickt, wo dem Gemisch überschüssiges Wasser entzogen und eine pumpfähige Aufschlammung von Kohle und Wasser erzeugt wird, die etwa 45 - 55 Wasser-% festen Brennstoff enthält. Der Wasserüberschuß geht vom Eindicker 12 über Leitung 13 zum Mischer 8 zurück.

Die Aufschlammung wird vom Eindicker 12 durch Pumpe 14 abgezogen und geht durch den Heizkessel 15 und Leitung 16 zu einem geeigneten Mischer/Brenner 17, der mit dem Synthesegas-generator 18 verbunden ist. In dem Heizkessel 15 wird die Kohleaufschlammung auf eine Temperatur gebracht, die den Siedepunkt von Wasser bei dem in der Reaktionszone 20 herrschenden Druck nicht überschreitet. Der Heizkessel 15 kann gegebenenfalls völlig entfallen. Aus einer geeigneten Quelle wird Sauerstoff durch Leitung 19 dem Brenner 17 zugeführt. Die wässrige Brennstoff-Aufschlammung wird durch ein zentrisches

Rohr im Brenner 17 unmittelbar in das obere Ende der Reaktionszone 20 des Generators 18 im Gemisch mit Sauerstoff aus Leitung 19 eingeführt. Die Konstruktion des Brenners 17 im Gasgenerator ist bekannt. Geeignete Brenner sind beispielsweise beschrieben in den USA-Patenten 2 928 459 und 2 928 460.

Wenn ein Vorheizkessel 15 verwendet wird, vermindert er die Wärmebelastung des Gasgenerators und verbessert die Ausnutzung von Brennstoff und Sauerstoff. Verwendet man Kohle als festen Brennstoff für den Gasgenerator, soll das Vorheizen der als Beschickung dienenden Aufschlammung vorzugsweise eingeschränkt werden, um eine Verdampfung von Wasser aus der Aufschlammung im Vorheizkessel zu vermeiden. In diesem Falle wird alles Wasser, das man zur Erzeugung von Synthesegas in der Reaktionszone 20 benötigt, in flüssiger Phase zugeführt. Wird jedoch Petrolkoks als Brennstoff für den Gasgenerator verwendet, kann ein Teil des Wassers, d.h. etwa 0 - 90 Gewichts-%, in dem Vorheizkessel 15 ohne übermäßige Kesselsteinbildung verdampft werden.

Der Synthesegasgenerator 18 besteht aus einem zylindrischen Druckgefäß 21 mit einer feuerfesten Auskleidung 22, die eine zylindrische, gedrungene, füllkörperfreie Reaktionszone 20 begrenzt. Das Gemisch aus Kohle, Wasser und Sauerstoff wird vom Brenner 17 axial in das obere Ende der Reaktionszone 20 durch einen Einlaß 23 eingeleitet. Aus dem unteren Ende der Reaktionszone 20 werden die Reaktionsprodukte axial durch einen Auslaß 24 in eine Schlacken-Abschreckkammer 26 abgelassen. Im unteren Teil der Abschreckkammer 26 befindet sich ein Wasservorrat 27, und der obere Teil von Kammer 26 ist mit einem Wassermantel 28 versehen, der die Wandung des Druckgefäßes vor einer Überhitzung durch heiße Gase aus dem Generator schützt. Unveränderter fester Brennstoff und die dem festen Brennstoff entstammende Schlacke oder Asche strömen mit dem Produktgasstrom durch Auslaß 24 in die Abschreckkammer 26, wo die größeren Teilchen der Festkörper und die geschmolzene Asche oder Schlacke in den Wasservorrat fallen. Das Gas ent-

strömt der Kammer 26 durch die Leitung 29, die mit einer feuerfesten Auskleidung 30 versehen ist.

In der Reaktionszone 20 des Gasgenerators 18 reagiert das Gemisch aus festem Brennstoff, Wasser und Sauerstoff, das dem Brenner 17 entströmt, zu einem aus CO und H₂ bestehenden Synthesegas bei einer autogenen Temperatur oberhalb von etwa 980°C, d.h. bei einer Temperatur im Bereich von 1093 - 1538°C. Dieses Synthesegas enthält noch kleinere Anteile von Kohlendioxid, inerten atmosphärischen Gasen und festem Kohlenstoff. Unter dem Ausdruck "Synthesegas" wird hier ein hauptsächlich aus CO und H₂ bestehendes Gemisch bezeichnet, das sich als Ausgangsmaterial zur Synthese von Kohlenwasserstoffen und Alkoholen, als Wasserstoffquelle für Hydrierreaktionen und NH₃-Synthese sowie als reduzierendes Gas für die Erzreduktion und dgl. eignet.

Die relativen Anteile von festem Brennstoff, Wasser und Sauerstoff in der Beschickung des Gasgenerators werden sorgfältig geregelt, um einen wesentlichen Teil des Kohlenstoffs, d.h. etwa 85 Gewichts-%, in Kohlenoxide umzuwandeln und in der Reaktionszone eine autogene Temperatur von etwa 982 - 1760, vorzugsweise 1093 - 1538°C aufrechtzuerhalten. Der erzeugte Gasstrom enthält außer unverbranntem Kohlenstoff und Asche noch Kohlendioxid in Anteilen von etwa 10 - 20 Volumen-%, bezogen auf trockenes Gasprodukt, das teilweise durch eine Wassergas-Konversionsreaktion entstehen kann. Je nach der Reinheit von Brennstoff und Sauerstoff, die dem Prozess zugeführt werden, enthält das Gasprodukt gewöhnlich noch etwas Stickstoff und Argon.

Asche und unverbrannter Kohlenstoff werden im Wasservorrat der Abschreckkammer 26 gesammelt. Die in der Reaktionszone gebildete und durch den Auslaß 24 der Reaktionskammer 20 austretende Schlackenschmelze fällt unmittelbar in den Wasservorrat 27 der Schlackenkammer 26, wo sie sofort zu Granulat erstarrt. Der Abschreckkammer 26 wird Wasser über Leitung 31 zugeführt. Ansammlungen von Feststoffen, wie erstarrter Schlacke und un-

verbrannter Kohle, werden nach Bedarf aus der Schlacken-
kammer 26 über Leitung 35, die von einem Ventil 36 verschlossen wird,
in den Schleusentrichter 37 überführt. Aus dem Schleusen-
trichter 37 wird das angesammelte feste Material durch Lei-
tung 39, die mit einem Ventil 38 versehen ist, entfernt. Bei
der Überführung des festen Materials aus der Schlacken-
kammer 26 in den Schleusentrichter 37 wird das Ventil 36 geöffnet
und das Ventil 38 geschlossen. Dann wird Ventil 36 geschlossen
und der Schleusentrichter 37 durch Öffnen des Ventils 38 in
Leitung 39 entleert. Eine geeignete Anordnung für den Schleu-
sentrichter wird zum Beispiel beschrieben im USA-Patent
2 931 715. Fester Rückstand und Wasser gelangen vom Schleusen-
trichter 37 über Leitung 39 in ein Absatzgefäß 40.

Vom Absatzgefäß 40 lassen sich Wasser und unverbrannter Kohlen-
stoff über Leitung 41 in den Mischer 8 fördern, von wo aus sie
in die Beschickung des Synthesegasgenerators gelangen. Wasser
und verhältnismäßig kohlearme Feststoffe werden durch Leitung
42 abgelassen. Ein Strom von Wasser wird aus der Schlacken-
kammer 26 in das Absatzgefäß über eine Leitung 43 gefördert
und durch Ventil 44 geregelt, das mit einem Flüssigkeitsstand-
Regler 45 zusammenwirkt, um in der Schlacken-
kammer 26 einen im wesentlichen konstanten Wasserstand aufrechtzuerhalten.

Im Druckgefäß 21 ist im oberen Teil der Schlacken-
kammer 26 ein innerer Wassermantel 28 angeordnet. Der Wassermantel 28 ver-
hindert die Überhitzung der Wandungen des Druckgefäßes unter-
halb der Auskleidung 22, die die Reaktionszone 20 umgibt und
über dem Wasserspiegel in Kammer 26. Wasser läuft dem Wasser-
mantel 28 aus Leitung 47 zu und verläßt ihn über Leitung 48.

Das heiße Gasprodukt, das aus der Reaktionszone 20 des Synthe-
segasgenerators über Auslaß 24 in den oberen Teil der Schlak-
kenkammer 26 strömt, gelangt von dort über Leitung 29 in einen
Gaswäscher 50. Durch die Düsen 52 und 53 wird Wasser aus
Leitung 51 in den Gaswäscher 50 eingespritzt. Im Gaswäscher 50,

der vorzugsweise Venturi-, Düsen- oder Lochplatten-Konstruktion besitzt, wird inniger Kontakt zwischen Gasprodukt aus Leitung 29 und Wasser aus Leitung 51 bewirkt. Im Gaswäscher 50 wird der Gasstrom beschleunigt und aus einer Mehrzahl von Düsen 52, von denen zwei in der Zeichnung dargestellt sind, Wasser an der engsten Stelle des Querschnitts eingesprüht. Ausserdem wird am Einlaß des Gaswäschers 50 aus einer Mehrzahl von Düsen 53, von denen in der Zeichnung nur zwei abgebildet sind, zusätzlich Wasser eingespritzt, um eine Überhitzung des Gaswäschers zu verhindern.

Das im Gaswäscher 50 gebildete Gas/Wasser-Gemisch wird in den Abscheider 55 durch ein Tauchrohr 56 geleitet, das im unteren Teil des Abscheiders 55 endet. Der vom Wäscher 50 kommende Gasstrom enthält noch Feststoffteilchen aus unverbranntem Brennstoff oder Asche. Im Abscheider 55 befindet sich ein Wasservorrat, dessen Spiegel in bekannter Weise, beispielsweise durch einen Flüssigkeitsstand-Regler 57, kontrolliert wird. Das Tauchrohr 56 entläßt das Gemisch aus Gas und Wasser unterhalb des Wasserspiegels im Abscheider. Durch das Ausströmen des Gas/Wasser-Gemischs aus dem Ende von Tauchrohr 56 gelangt es in innige Berührung mit dem Wasservorrat, und die Feststoffteilchen werden im Wasservorrat festgehalten.

Der Abscheider 55 hat zweckmäßig die Form eines Turms und enthält einen Füllkörperteil 58, der oberhalb vom Einlaß für den Gasstrom aus Wäscher 50 angeordnet ist. Wasser aus Leitung 48 wird in den Abscheider 55 über dem Füllkörperteil 58 eingeleitet. Im Füllkörperteil 58 wird der Gasstrom in Gegenwart geeigneter Füllkörper, beispielsweise aus Keramik, innig mit Wasser vermischt, wobei die Festkörperteilchen praktisch vollständig aus dem Gasstrom gewaschen werden. Das Gasprodukt, das CO, H₂, Wasserdampf, atmosphärische Gase und CO₂ enthält, strömt aus dem oberen Ende von Abscheider 55 über Leitung 60 mit einer Temperatur, die der Gleichgewichts-Verdampfungstemperatur von Wasser bei dem im Abscheider 55 herrschenden Druck entspricht, aus. Das gereinigte Gasprodukt aus Lei-

tung 60 kann man weiter verarbeiten, beispielsweise zur Herstellung von Wasserstoff durch die Wassergas-Konversionsreaktion verwenden oder in geeigneter Weise reinigen.

Wasser aus dem unteren Teil von Abscheider 55 wird von der Pumpe 61 über Leitung 51 zu den Düsen 52 und 53 gefördert. Geklärtes Wasser aus dem Absitzgefäß 40 kann der Leitung 51 von Pumpe 62 über Leitung 63 gleichfalls zugeführt werden. Aus dem Abscheider 55 wird von Pumpe 64 Wasser abgezogen und über Ventil 65, das vom Flüssigkeitsstand-Regler 57 betätigt wird, in die Abschreckzone 26 über Leitung 31 gedrückt, um den Flüssigkeitsstand im Abscheider 55 zu regeln.

Feststoffteilchen, die aus dem Gasstrom im Abscheider 55 entfernt werden, setzen sich in dem Wasservorrat ab und sammeln sich in dem Stutzen 66 an, aus dem sie periodisch über Leitung 67, die mit einem Ventil 68 versehen ist, abgelassen werden können.

Beispiele

In den folgenden Beispielen für das Verfahren der Erfindung wird eine Aufschlammung von Koks in Wasser verwendet und ohne Vorheizung als Beschickung in einen füllkörperfreien Durchfluß-Synthesegasgenerator mit einem Rauminhalt von $0,333 \text{ m}^3$ geführt. Die Koksbeschickung dieser Beispiele hatte die folgende Elementaranalyse in Gewichts-%.

Analyse des Brennstoffs

	<u>Beispiele 1 - 3</u>	<u>Beispiel 4</u>
Kohlenstoff	88,01	85,77
Wasserstoff	3,63	3,65
Sauerstoff	3,06	4,24
Stickstoff	2,30	2,21
Schwefel	1,09	1,05
Unbekannt	1,91	3,08

Die Arbeitsbedingungen und Ergebnisse sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt.

<u>Beispiel, Nr.</u>	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>
<u>Brennstoffbeschickung</u>				
Koks, kg/h	239,1	256,4	263,4	236,9
Wasser, kg/h	221,0	217,6	217,6	210,4
Koksanteil in Beschickung, Gew.-%	52,0	54,2	54,8	51,0*
Temperatur am Brenner, °C	28,3	41,1	38,9	---

*Außer Koks waren in der Aufschlammung 2 % Melasse enthalten

<u>Sauerstoffbeschickung</u>				
Durchsatz, Nm ³ /h	206,9	204,5	208,8	183,6
Temperatur am Brenner °C	149,0	144,8	144,8	---

<u>Arbeitsbedingungen</u>				
Generatortemperatur, °C	1371	1404,5	1446	1321
Generatordruck, atü	27,4	28,34	14,2	28,1
Versuchsdauer, h	3	8	5	3

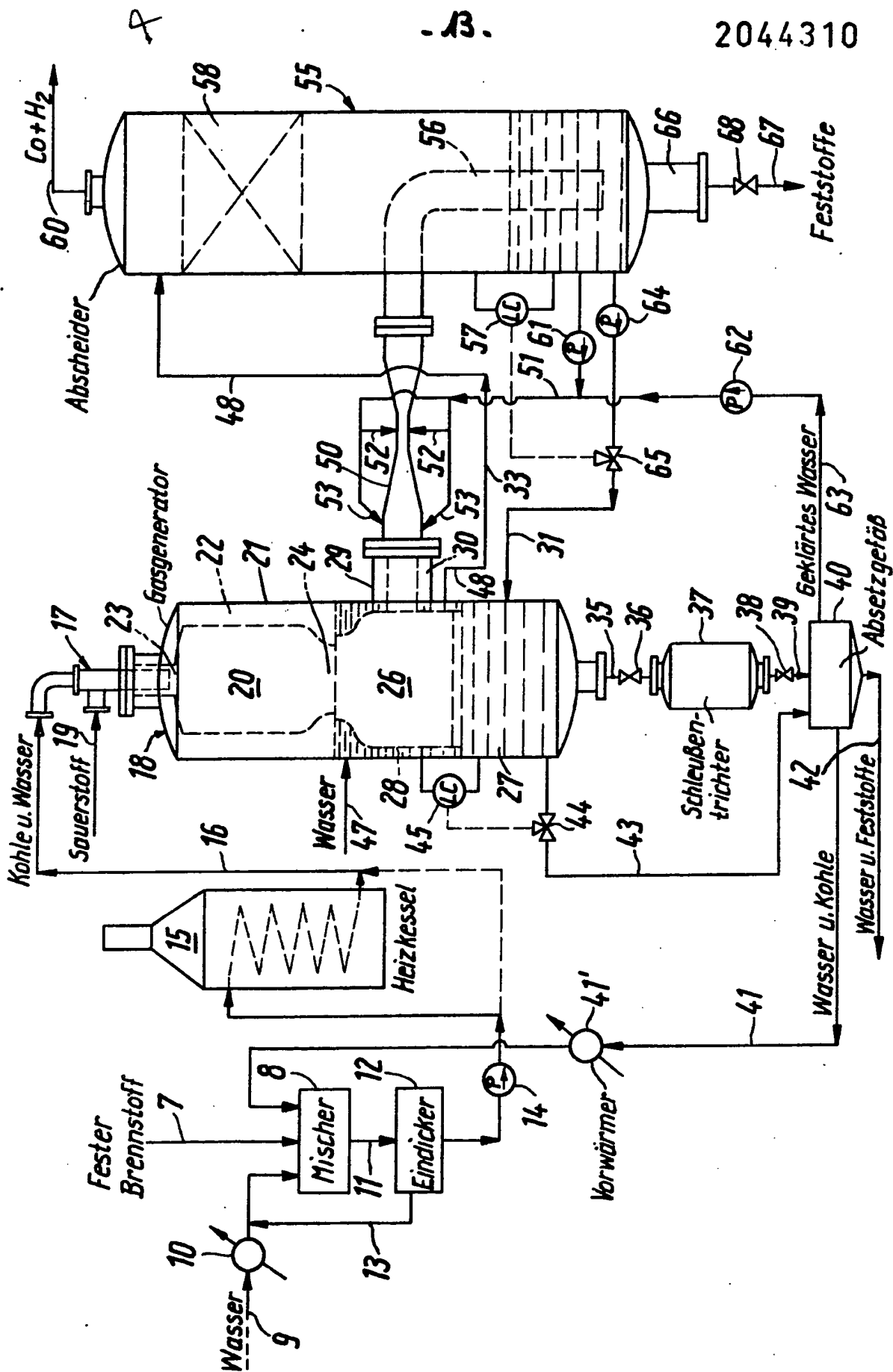
<u>Produkt</u>				
Gasstrom, trocken, Nm ³ /h	624,7	625,7	600,3	654,8
Zusammensetzung, Vol.-%				
Wasserstoff	33,12	34,24	32,19	37,17
Kohlenmonoxid	46,46	45,99	49,01	42,89
Kohlendioxid	19,00	18,69	17,76	18,92
Methan	0,02	0,05	0,09	0,16
Carbonylsulfid	0,04	0,02	0,04	0,02
Schwefelwasserstoff	0,10	0,18	0,00	0,03
Stickstoff	1,15	0,68	0,78	0,69
Argon	0,11	0,15	0,13	0,12

<u>Prozessausbeuten</u>				
Sauerstoff/Brennstoffverhältnis, Nm ³ /kg	0,8644	0,7965	0,7969	0,7728
Wasser/Brennstoffverhältnis, kg/kg	0,92	0,85	0,82	0,89
Sauerstoff/Kohlenstoff-Äquivalentverhältnis	0,996	0,918	0,912	0,914
H ₂ + CO, Nm ³ /h, unter Druck (forced)				
O ₂ -Verbrauch, Nm ³ /1000 Nm ³ H ₂ + CO, netto	412,3	406,4	419,0	362,9
Unverbrannter Kohlenstoff, Gew.-%	0,51	8,82	10,31	2,47

P a t e n t a n s p r ü c h e

- 1) Verfahren zur Herstellung von Kohlenmonoxid und Wasserstoff aus festem Brennstoff in einer füllkörperfreien Reaktionszone durch direkte partielle Oxydation mit Sauerstoff und Wasserdampf bei einer autogenen Temperatur im Bereich von etwa 980 - 1650°C, dadurch gekennzeichnet, daß man den festen Brennstoff in feinteiliger Form als Aufschlammung in flüssigem Wasser, die 45 - 55 Gew.-% festen Brennstoff enthält, in die Reaktionszone einbringt und dieser Reaktionszone ein Sauerstoff enthaltendes Gas im Gemisch mit der Aufschlammung an der Stelle, wo die Aufschlammung eingebracht wird, derart zuführt, daß wenigstens 75 % des im Brennstoff enthaltenen Kohlenstoffs in Kohlenoxide umgewandelt und die autogene Temperatur im Bereich von etwa 980 - 1650°C gehalten wird.
- 2) Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Reaktion unter einem Druck von etwa 7 - 211 atü durchgeführt wird.
- 3) Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Aufschlammung des festen Brennstoffs ein flüssiger Kohlenwasserstoff in einer Menge, die 25 Gew.-% der Aufschlammung nicht überschreitet, zugesetzt wird.
- 4) Verfahren nach Anspruch 1 - 3, dadurch gekennzeichnet, daß als Sauerstoff enthaltendes Gas ein mindestens 95 Vol.-% O₂ enthaltendes Gas verwendet wird.
- 5) Verfahren nach einem der Ansprüche 1 - 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Brennstoff-Aufschlammung vor dem Einleiten in die Reaktionszone auf eine Temperatur vorgeheizt wird, die unter der Verdampfungs-

temperatur von Wasser bei dem in der Reaktionszone herrschenden Druck liegt.



209812/0568

- B. -

2044310

Texaco Development
Corporation T:0028
(D 70 917-F)

24 e 3-01 AT: 08.09.1970 OT: 16.03.1972